

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177118

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H01L 31/02  
H01L 31/12  
H05K 1/18  
// H04Q 9/00

(21)Application number : 11-358901

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.12.1999

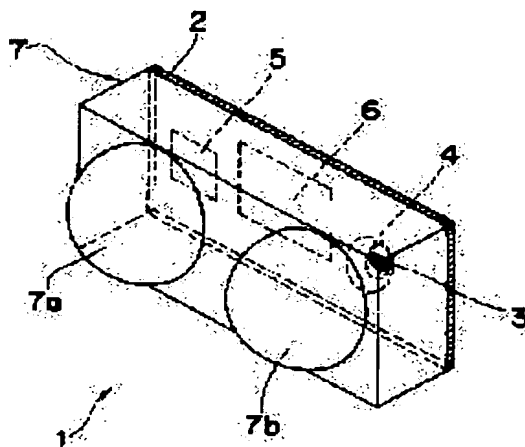
(72)Inventor : MATSUI KATSUYUKI

## (54) INFRARED DATA COMMUNICATION MODULE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an infrared data communication module which can be lessened in size without deteriorating its performance.

**SOLUTION:** A cup-shaped recess 4 is provided to a flexible board 2 of polyimide, an LED chip 3 is mounted in the recess 4 at its center, and a photodiode 5 and an IC chip 6 are mounted on a flat other than the recess 4. Electronic parts mounted on the flexible board 2 are sealed up with infrared transmissive resin 7, and the resin 7 is so formed as to set the positions of the LED chip 3 and the photodiode 5 corresponding to lenses 7a and 7b. In this infrared data communication module 1, the flexible board 2 as thick as 0.1 mm or so is used substituting a usual hard board of thickness 0.8 mm or so, so that the communication module 1 can be lessened in size by modifying the lenses 7a and 7b in shape without deteriorating its performance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-177118

(P2001-177118A)

(43)公開日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 31/02		H 0 1 L 31/12	Z 5 E 3 3 6
31/12		H 0 5 K 1/18	R 5 F 0 8 8
H 0 5 K 1/18		H 0 4 Q 9/00	3 1 1 U 5 F 0 8 9
// H 0 4 Q 9/00	3 1 1		3 7 1 Z 5 K 0 4 8
	3 7 1	H 0 1 L 31/02	B
		審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 18 頁)	

(21)出願番号 特願平11-358901

(22)出願日 平成11年12月17日(1999.12.17)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 松井 克之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

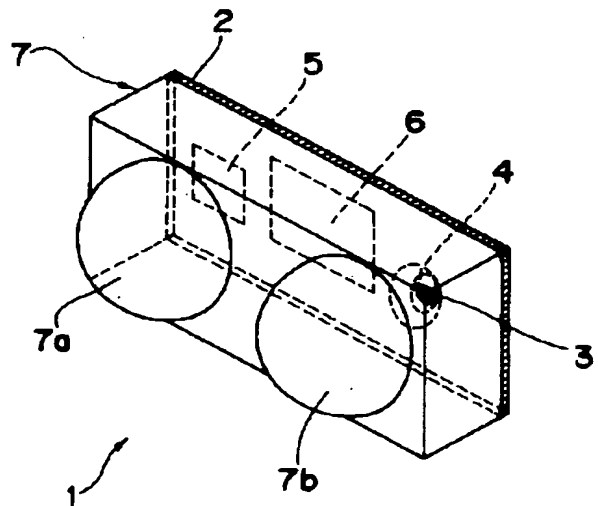
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 赤外線データ通信モジュール

(57)【要約】

【課題】 性能を劣化することなく小型化を行える赤外線データ通信モジュールを提供すること。

【解決手段】 ポリイミドからなるフレキシブル基板2にカップ状の凹部4をプレス形成して、この凹部4の中心にLEDチップ3を搭載し、上記凹部4以外の平坦部にフォトダイオード5と、ICチップ6とを搭載する。上記フレキシブル基板2に搭載した電子部品は、赤外線透過性樹脂7で封止するとともに、LEDチップ3とフォトダイオード5に対応する位置が、レンズ部7aおよび7bとなるように上記樹脂7を形成している。この赤外線データ通信モジュール1は、従来の0.8mm程度の厚さの硬質基板に替えて、0.1mm程度の厚さのフレキシブル基板2を用いるため、レンズ7a、7bの形状を変更して性能を落とすことなく小型化することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載すると共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成されるように、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で封止したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記フレキシブル基板に凹部を設け、この凹部に上記赤外線発光素子を配置したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項3】 請求項1または2に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記フレキシブル基板は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部は、上記レンズ部以外の上記赤外線透過性樹脂の少なくとも一部の表面を覆って電磁シールドを形成したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項4】 請求項1、2または3に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記フレキシブル基板は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、周辺電子部品を搭載したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項5】 請求項2に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記フレキシブル基板の上記凹部の形成された面と反対側の面において、上記凹部に対応する凸部を、樹脂部で封止したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項6】 請求項5に記載の赤外線データ通信モジュールと、この赤外線データ通信モジュールが搭載される基板とを備え、上記基板には、上記凸部を封止した樹脂部が挿入された貫通穴を有することを特徴とする赤外線データ通信モジュールの取付け機構。

【請求項7】 請求項1または2に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを上記主部分上の樹脂と分離して設けて、上記フレキシブル基板の主部分と延長部とが任意の角度を持つことができることを特徴とする赤外線データ通信モジュール

【請求項8】 請求項1または2に記載の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記赤外線発光素子、赤外線

受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部の一部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを上記主部分上の樹脂と分離して設けて、上記フレキシブル基板の主部分と延長部とが所定の角度を持つことができると共に、上記延長部の他の部分に、周辺電子部品を搭載していることを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項9】 フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つを設けて、上記フレキシブル基板の主部分と上記延長部とが所定の角度をなすと共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成されるように、上記主部分および延長部分上の赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で一体に封止したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項10】 フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部の一部に、赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つを設けて、上記フレキシブル基板の主部分と上記延長部の一部とが所定の角度をなすと共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成されるように、上記主部分および延長部上の赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で一体に封止している一方、上記延長部の他の部分に周辺電子部品を備えたことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明はパーソナルコンピュータ、PDA(Personal Digital Assistant; 携帯用情報端末機器)、プリンター、デジタルカメラ、携帯電話等の民生機器に使用される赤外線データ通信モジュールに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 近年、赤外線データ通信機能を搭載したノート型パソコン、PDA、携帯電話、デジタルカメラの小型化に伴い、赤外線データ通信モジュールに対する小型化が強く要求されている。

【0003】 従来、赤外線データ通信モジュールとして

は、図25に示すようなものがある。この赤外線データ通信モジュール101の硬質回路基板102は、ガラスエポキシ等の耐熱性および絶縁性を有する材料からなる。上記硬質回路基板102の表面と裏面の両面には、エッチング等で図示しない電極パターンを形成しており、上記硬質回路基板102の表面と裏面の電極パターンは、図示しないスルーホールで接続されている。また、上記硬質回路基板102のLED（発光ダイオード）チップ103を搭載する位置には、指向性や発光強度の性能を向上させる目的で、ドリルによる切削加工等によりカップ状の凹部104を形成している。この凹部104の中心にLEDチップ103をダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載している。そして、フォトダイオード105とICチップ106とを、上記硬質回路基板102にダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載している。

【0004】上記硬質回路基板102上の電子部品は、赤外線波長以外の光を遮断する特性をもつエポキシ系樹脂107によって封止されている。上記エポキシ系樹脂107は、上記硬質回路基板102の電子部品を搭載した側に略直方体に形成される。上記エポキシ系樹脂107は、上記LEDチップ103およびフォトダイオード105に対応する部分が半球型レンズ部107aおよび107bになっていて、赤外線光の照射角度の調整や赤外線光の集光の機能を有している。上記硬質回路基板102の露出面には、半田付用の図示しない端子部がエッチング等により形成されており、図示しないマザーボードあるいはサブ基板と接続できるようにしている。

【0005】図26は、従来の赤外線データ通信モジュール101を、マザーボードあるいはサブ基板108に、赤外線を出射する方向がマザーボードあるいはサブ基板108と平行になるように搭載した状態を示した図である。赤外線データ通信モジュール101の上記硬質回路基板102に設けた図示しない端子部と、上記マザーボードあるいはサブ基板108に設けた図示しない端子部とを、リフロー等により半田109で接続している。上記硬質回路基板102上には、電源フィルター用コンデンサー等の周辺電子部品110を、赤外線データ通信モジュールの直近にリフロー等により半田付けしている。

【0006】図27は、従来の赤外線データ通信モジュール101を、マザーボードあるいはサブ基板108に、赤外線を出射する方向がマザーボードあるいはサブ基板108と直角になるように搭載した状態を示した図である。赤外線データ通信モジュール101の硬質回路基板102に設けた図示しない端子部と、上記マザーボードあるいはサブ基板108に設けた図示しない端子部とを、リフロー等により半田109で接続している。上記硬質回路基板102上には、電源フィルター用コンデンサー等の周辺電子部品110を、赤外線データ通信モ

ジュール101の直近にリフロー等により半田付けしている。

【0007】図28は、従来の赤外線データ通信モジュール101に、電磁シールドを施した様子を示した斜視図である。赤外線データ通信モジュール101は、マザーボードあるいはサブ基板108と接触する面とレンズ部107a、107bを除いて、鉄や銅等からなるシールドケース111で覆われている。このシールドケース111は、マザーボードあるいはサブ基板108と電気的接続を得るための半田付け部分112を有しており、この部分をリフロー等により半田付けして、マザーボードあるいはサブ基板108の図示しないGNDパターンと接続している。

【0008】図29は、従来の赤外線データ通信モジュールに、補助光源用LED120を追加した様子を示した斜視図である。上記従来の赤外線データ通信モジュール101は、マザーボードあるいはサブ基板108に、赤外線を出射する方向がマザーボードあるいはサブ基板108と平行になるように搭載されており、上記赤外線データ通信モジュール101の両側後方に、補助光源用LED120が、上記赤外線データ通信モジュール101と、平面上に角度を持って搭載されている。上記補助光源用LED120は、上記赤外線データ通信モジュール101のみでは通信指向角度を満足できない規格の赤外線通信についても通信可能とするために、上記通信指向角度を満足する角度を持って搭載されている。さらに、上記マザーボードあるいはサブ基板108の上記赤外線データ通信モジュール101の後方には、赤外線通信性能を確保するための電源フィルター用コンデンサー等の周辺電子部品110が搭載されている。さらに、補助光源用LED120を駆動するためのトランジスター等からなる補助光源用LED駆動部品121が搭載されている。

【0009】図30は、従来の赤外線データ通信モジュールに、補助光源用LED120を追加した別の形態を示した斜視図である。上記従来の赤外線データ通信モジュール101は、マザーボードあるいはサブ基板108に、赤外線を出射する方向がマザーボードあるいはサブ基板108と直角になるように搭載されている。上記補助光源用LED120は、上記赤外線データ通信モジュール101の送受信方向と角度をなして設置しなければならないので、上記マザーボードあるいはサブ基板108と角度をなして搭載する必要がある。そのため、リード端子122を有するディスクリットタイプの補助光源用LED120を使用して、上記リード端子122を得たい通信指向性に対応した角度に折り曲げて加工した後、マザーボードあるいはサブ基板108の図示しない取り付け穴に挿入し、半田付けにより固定している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、赤外線データ

通信機能を搭載したノートパソコンや携帯電話等の民生機器の急速な小型化に伴って、赤外線データ通信モジュールの小型化要求が非常に強くなっているが、レンズの縮小やレンズ高の低減は現状以上には行えないため、通信距離や通信指向性などの性能を満足させつつ小型化を行うには限界があるという問題がある。

【0011】また、赤外線データ通信の高速化に伴って、通信性能確保のために必要な電源フィルター用コンデンサー等の周辺電子部品を赤外線データ通信モジュールの直近に配置する必要があるが、赤外線データ通信モジュール搭載機器の内部や外部からによる上記赤外線データ通信モジュールに対する電磁ノイズの影響を遮断するために、電磁シールドが不可欠になっている。しかし、従来の赤外線データ通信モジュールのシールドケースを用いた電磁シールドは、シールドケースを用いるために、赤外線データ通信モジュールの体積が増加する。また、シールドケースと、マザーボードあるいはサブ基板上のGNDとを半田付けによって接続する必要があるため、半田付け作業可能な大きさを確保する必要があるため、強い小型化要求への対応に限界が生じるという問題がある。

【0012】また、上記民生機器の小型化により赤外線データ通信モジュールの上記民生機器への取り付け形態も複雑化しており、サブ基板に赤外線データ通信モジュールを搭載する必要が発生している。この場合、通信性能確保のために、周辺電子部品も同時にサブ基板に搭載する必要がある。しかし、従来の赤外線データ通信モジュールとともに周辺電子部品をサブ基板の上に搭載すると、部品搭載面積が増えて、小型化要求への対応に限界が生じるという問題がある。

【0013】また、赤外線通信規格の多様化により一つの赤外線データ通信モジュールだけでは通信性能が確保できない通信仕様が有り、赤外線データ通信モジュールに補助光源用赤外線発光素子を追加しなければならない必要が発生している。しかし、従来の赤外線データ通信モジュールでは、補助光源を発光させるための駆動回路も別に備える必要があるため、赤外線データ通信モジュールが大型化するという課題がある。

【0014】そこで、本発明の目的は、レンズを縮小することなく赤外線データ通信モジュールの小型化を行え、シールドケースを使用することなく電磁シールドを行え、周辺電子部品を直近に配置することができ、補助光源および補助光源駆動回路を内蔵した赤外線データ通信モジュールを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の赤外線データ通信モジュールは、フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載すると共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成される

ように、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で封止したことを特徴としている。

【0016】この発明の赤外線データ通信モジュールによると、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載する基板として、フレキシブル配線基板を使用している。したがって、基板として硬質基板部を用いた場合よりも赤外線データ通信モジュール全体の厚みを薄くできる。

【0017】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記フレキシブル基板に凹部を設け、この凹部に上記赤外線発光素子を配置したことを特徴としている。

【0018】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによると、上記フレキシブル基板に搭載する赤外線発光素子を、上記フレキシブル基板の赤外線発光素子の搭載面に設けた凹部に設置することによって、上記赤外線透過性樹脂によって形成したレンズの表面から離隔して設置することができる。そのため、上記レンズの焦点距離に適切に対応して上記赤外線発光素子を設置できて、赤外線の指向性や発光強度の性能が向上する。

【0019】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記フレキシブル基板は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部は、上記レンズ部以外の上記赤外線透過性樹脂の少なくとも一部の表面を覆って電磁シールドを形成したことを特徴としている。

【0020】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによると、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載したフレキシブル基板の主部分から延長した延長部を設け、この延長部は電磁シールドを形成している。例えばこの延長部に、GNDに接続した金属パターンが施してある。上記電磁シールドを施した延長部で、上記赤外線透過性樹脂のレンズ部以外の表面の少なくとも一部を覆うことによって、シールドケースを用いることなく電磁シールド効果を得ることができる。この実施形態では、シールドケースを用いずに電磁シールドを行えるので、赤外線データ通信モジュールの小型化が図れる。また、上記延長部に施した金属パターンは、赤外線データ通信モジュール内でGNDに接続されるので、シールドケースを用いた場合のように、赤外線データ通信モジュールを搭載するマザーボードおよびサブ基板のGNDと半田付けによって接続する必要がない。したがって、半田付けの際に生じ得る接続不良を回避できて、接続の信頼性を向上できる。また、上記電磁シールドは、薄くて加工が容易なフレキシブル基板を使用するので、上記赤外線透過性樹脂の表面の略全てを覆うようにフレキシブル基板を加工することが可能であり、そのため、電磁シールド性能を向上することができる。

【0021】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記フレキシブル基板は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、周辺電子部品を搭載したことを特徴としている。

【0022】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによると、上記フレキシブル基板に、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載する部分の他に、上記周辺電子部品を搭載する延長部を設けている。したがって、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品からなる赤外線データ通信を実行する部品の直近に、周辺電子部品を設置するので、上記部品の間の接続回線が短く、赤外線データ通信の高速化に対応できる。また、赤外線データ通信モジュールの中に周辺電子部品を組み込むので、赤外線データ通信モジュールと、周辺電子部品とを別個に製造した後に、搭載基板に夫々搭載する場合に比べて、搭載時の半田付けの際に生じ得る接続不良を回避できて、信頼性を向上できる。

【0023】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールにおいて、上記延長部に、周辺電子部品を搭載したことを特徴としている。

【0024】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによると、電磁シールドとして赤外線透過性樹脂の表面を覆ったフレキシブル基板に、周辺電子部品を搭載するので、周辺電子部品を、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品の直近に設置できる。したがって、上記部品の間の接続回線を短くできて、赤外線データ通信の高速化に対応できる。また、赤外線透過性樹脂を覆うフレキシブル基板に、直接に周辺電子部品を設置するので、上記周辺電子部品の設置による占有体積の増加を最小限に止めることができる。

【0025】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、フレキシブル基板の上記凹部が形成された面と反対側の面において、上記凹部に対応する凸部を、樹脂部で封止したことを特徴としている。

【0026】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによると、上記フレキシブル配線基板の凹部に対応する反対側の凸部を樹脂によって封止するので、この封止した樹脂が凹部内に設置した赤外線発光素子を保護できるので、赤外線の発光機能の信頼性を向上することができる。また、上記フレキシブル基板の凸部のみを樹脂封止するので、赤外線データ通信モジュールの体積の増大を最小限に止めることができる。

【0027】この発明の赤外線データ通信モジュールの取付け機構は、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールと、この赤外線データ通信モジュールが搭載される基板とを備え、上記基板には、上記凸部を封止した樹脂

部が挿入された貫通穴を有することを特徴としている。

【0028】この発明の赤外線データ通信モジュールの取付け機構によると、上記フレキシブル基板の凸部の樹脂封止部分は、上記搭載基板に設けた貫通穴に収納されている。したがって、上記樹脂封止部分の体積が、上記搭載基板の中に吸収されるので、赤外線データ通信モジュールの占有体積を小さくすることが可能となる。

【0029】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを上記主部分上の樹脂と分離して設けて、上記フレキシブル基板の主部分と延長部とが任意の角度を持つことができることを特徴としている。

【0030】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載しているフレキシブル基板の主部分に加えて、上記主部分からフレキシブル基板を延長した延長部を設けている。この延長部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを設ける。上記主部分上の樹脂と、上記延長部上の樹脂とは分離して設けている。この赤外線データ通信モジュールは、フレキシブル基板の主部分の赤外線データ通信部に加えて、延長部に補助的な通信部品を付加しているので、主部分のみでは通信が不可能な通信規格にも対応することができる。また、上記フレキシブル基板の主部分の樹脂と、延長部の樹脂とは分離して設けているので、上記主部分と延長部とがなす角度を、上記通信規格に対応する赤外線の発光および受光の角度に設定することが可能である。また、従来の赤外線データ通信モジュールのように、上記補助的な通信部品の取り付け位置を、上記主部分と別個に半田付けなどで固定する必要がない。したがって、半田付けによる接続の工程を省いて、半田付けの際に起こり得る接続不良を回避できて、工程の簡略化と信頼性の向上を図ることが可能である。また、上記補助的な通信部品の駆動部品を、上記主部分の電子部品に組み込むので、従来のように主部分と別個に補助的な通信部品を設ける場合に比べて、上記補助的な通信部品を駆動する電子部品を別個に設ける必要がない。そのため、部品点数を削減できて、上記駆動部品を別個に設置するための半田付けの省略によって、赤外線データ通信モジュールの信頼性の

向上を行える。

【0031】1実施形態の赤外線データ通信モジュールは、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部の一部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを上記主部分上の樹脂と分離して設けて、上記フレキシブル基板の主部分と延長部とが任意の角度を持つことができると共に、上記延長部の他の部分に、周辺電子部品を搭載していることを特徴としている。

【0032】上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記フレキシブル基板は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載している主部分に加えて、上記主部分を延長した延長部を備える。上記延長部の一部分には、上記実施形態と同様に、赤外線発光部、赤外線受光部、または赤外線通信部のうちの少なくとも1つを設ける一方、上記延長部の他の部分には周辺電子部品を設ける。上記構成によれば、周辺電子部品を赤外線データ通信モジュールの中に組み込むので、従来のように、赤外線データ通信モジュールと、周辺電子部品とを別個に製造した後に、搭載基板に夫々搭載する場合に比べて、搭載時の半田付け工程を削減して半田付けの際に起こり得る半田の接続不良を回避でき、信頼性を向上できる。

【0033】この発明の赤外線データ通信モジュールは、フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部に、赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つを設けて、上記フレキシブル基板の主部分と上記延長部とが所定の角度をなすと共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成されるように、上記主部分および延長部分上の赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で一体に封止したことを特徴としている。

【0034】この発明の赤外線データ通信モジュールによれば、主部分に設けた赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品と、上記主部分から延長した延長部に設けた赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つとを、赤外線透過性樹脂で一体に封止する。上記主部分と延長部は所定の角度を持っており、この角度は通信を行う規格に対応して設定される。上記延長部の部品は、主部分に備えた電気部品で駆動される。上記の構成の赤外線データ通信モジュールによると、従来の赤外線デ

ータ通信モジュールのように、補助的な通信部品を別個に搭載基板に固定する必要がないので、半田付けによる接続の工程を削減することができる。そのため、工程の簡略化ができ、かつ、半田付け時に起こり得る接続不良を回避することによって、信頼性の向上を図ることが可能である。また、従来のように、上記補助的な通信部品を駆動する電子部品を別個に設ける必要がないので、部品点数の削減と、上記駆動部品を別個に設置する際に起こり得る半田付けの接続不良を回避して、信頼性の向上を行える。

【0035】この発明の赤外線データ通信モジュールは、フレキシブル配線基板に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載している主部分と、その主部分から延長されている延長部とを有し、この延長部の一部に、赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つを設けて、上記フレキシブル基板の主部分と上記延長部の一部とが所定の角度をなすと共に、上記赤外線発光素子と赤外線受光素子に対応する位置にレンズ部が形成されるように、上記主部分および延長部上の赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を、赤外線透過性樹脂で一体に封止している一方、上記延長部の他の部分に周辺電子部品を備えたことを特徴としている。

【0036】この発明の赤外線データ通信モジュールによれば、主部分に設けた赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品と、上記主部分から延長した延長部の1部分に設けた赤外線発光素子、赤外線受光素子、または赤外線発光素子および赤外線受光素子のうちの少なくとも1つとを、赤外線透過性樹脂で一体に封止する。一方、上記延長部の他方に周辺電子部品を設ける。この赤外線データ通信モジュールは、周辺電子部品を赤外線データ通信モジュールの中に組み込むので、従来のように、赤外線データ通信モジュールと、周辺電子部品とを別個に製造した後に、搭載基板に夫々搭載する場合に比べて、搭載時の半田付けの際に生じ得る半田の接続不良を回避でき、信頼性を向上できる。

【0037】

【発明の実施形態】以下、本発明による赤外線データ通信モジュールを、図示の実施形態により詳細に説明する。

【0038】図1は本発明の第1実施形態を示した図である。赤外線データ通信モジュール1のフレキシブル基板2は、ポリイミド等からなり、耐熱性および絶縁性を有する。上記フレキシブル基板2の表側と裏側の表面には、エッチング等によって図示しない電極パターンが形成されており、これら電極パターンは図示しないスルーホールにより接続されている。また、上記フレキシブル基板2上の赤外線発光素子としてのLEDチップ3を搭載する位置は、指向性や発光強度の性能を向上させる目的で、成型型でのプレス加工によりカップ状の凹部4と

なっている。この凹部4の中心に、LEDチップ3をダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載している。赤外線受光素子としてのフォトダイオード5は、上記フレキシブル基板2に、ダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載されている。また、上記LEDチップの駆動や、上記フォトダイオードからの信号の処理を行うICチップ6は、上記フレキシブル基板2にダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載されている。

【0039】上記各電子部品を搭載したフレキシブル基板2上に、赤外線波長以外の光を遮断する特性をもつエポキシ系樹脂を設置して、上記電子部品を封止するとともに、略直方体の封止樹脂7を形成する。上記封止樹脂7は、上記LEDチップ3およびフォトダイオード5に対応する部分が、半球型レンズ部7aおよび7bになっており、上記レンズ部7aおよび7bは、赤外線光の照射角度の調整、および赤外線光の集光の機能を有する。上記フレキシブル基板2の封止樹脂7を設置していない面には、図示しないマザーボードあるいはサブ基板と接続するために、半田付け用の図示しない端子部をエッチング等により形成している。

【0040】従来の赤外線データ通信モジュールで使用されていた硬質基板は、一般に0.8mm程度の厚みがあるのに対して、本発明による赤外線データ通信モジュール1で使用するフレキシブル基板2は、0.1mm程度の薄いものであるため、レンズ7a、7bの形状を変更して性能を落とすことなしに、赤外線データ通信モジュール1の体積を低減することができる。

【0041】図2は、本発明の第1実施形態の赤外線データ通信モジュール1を、マザーボードあるいはサブ基板8に、赤外線透過性樹脂のレンズ部7bから赤外線を出射する方向が上記マザーボードあるいはサブ基板8と平行になるように搭載した状態を示した側面図である。上記赤外線データ通信モジュール1は、フレキシブル基板2にエッチング等で設けた上記端子部が、マザーボードあるいはサブ基板8に設けた端子部と半田9で接続され、固定されている。赤外線データ通信モジュール1の直近後方には、赤外線通信性能を確保するための電源フィルター用コンデンサー等からなる周辺電子部品10を配置している。

【0042】図3は、本発明の第1実施形態の赤外線データ通信モジュール1を、マザーボードあるいはサブ基板8に、赤外線透過性樹脂のレンズ部7bから赤外線を出射する方向が上記マザーボードあるいはサブ基板8と直角になるように搭載した状態を示した側面図である。赤外線データ通信モジュール1のフレキシブル基板2のLEDチップ3を搭載する位置に設けたカップ状凹部4は、フレキシブル基板2の封止樹脂7を設置していない面では凸部15となって現れる。上記マザーボードあるいはサブ基板8に、上記凸部15の外径より大きな内径

の貫通穴16を設け、この貫通穴16に上記凸部15を収めて上記赤外線データ通信モジュール1を設置する。そして、上記赤外線モジュール1のフレキシブル基板2にエッチング等で設けた端子部と、マザーボードあるいはサブ基板8に設けた端子部とを、半田9により接続して固定する。そうすると、上記赤外線データ通信モジュール1の凸部15の体積は、マザーボードあるいはサブ基板の貫通穴16に吸収されるため、上記赤外線データ通信モジュール1の搭載機器内での占有体積を、小さくすることができる。

【0043】上記第1実施形態の赤外線データ通信モジュール1のフレキシブル基板2の凸部15は、内部が赤外線透過性樹脂で充填されているので、外部からの衝撃に対して強度を持っているが、上記凸部を、さらに強度を持たせるために樹脂で封止して保護したものを、第2実施形態に示す。

【0044】図4は、本発明の第2実施形態の赤外線データ通信モジュール1を、マザーボードあるいはサブ基板8に、赤外線透過性樹脂のレンズ部7bが赤外線を出射する方向が上記マザーボードあるいはサブ基板8と平行になるように搭載した状態を示す側面断面図である。上記フレキシブル基板2の赤外線透過性樹脂を設置していない側の面に、上記凸部15のみを覆う樹脂部17を設ける。この樹脂部17でフレキシブル基板2の凸部15が保護されるので、この凸部15の反対側の凹部4に設置されたLEDチップ3は、発光性能の信頼性を向上できる。また、上記樹脂部17は、凸部15の周囲のみに設けるので、赤外線データ通信モジュール1の体積の増加は、最小限に抑えることができる。

【0045】図5は、第2実施形態の赤外線データ通信モジュール1を、マザーボードあるいはサブ基板8に、レンズ部7bが赤外線を出射する方向が上記マザーボードあるいはサブ基板8と直角になるように搭載した状態を示した側面断面図である。上記マザーボードあるいはサブ基板8に、上記フレキシブル基板2の凸部15を覆って設けた樹脂部17の径より大きな径の貫通穴16を設けている。そして、上記貫通穴16に上記樹脂部17が収まるように、上記赤外線データ通信モジュール1を上記マザーボードあるいはサブ基板8に設置している。そして、第1実施形態と同様に、フレキシブル基板2にエッチング等で設けた端子部と、マザーボードあるいはサブ基板8に設けた端子部とを半田付け9によって接続し、固定する。以上のように、樹脂部17による赤外線データ通信モジュール1の体積増加分は、マザーボードあるいはサブ基板の貫通穴16で吸収されるため、より小さな占有体積での赤外線データ通信モジュール1の搭載が可能となる。

【0046】図6は、本発明の第3実施形態の赤外線データ通信モジュールを構成する部品の1つであるフレキシブル基板を示した図である。フレキシブル基板2の主



部分2aは、LEDチップ3を搭載する位置がカップ状の凹部4になっており、フォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3が搭載される。上記フレキシブル基板2の主部分2aには、赤外線透過性樹脂7が設置されて、上記フォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3は、この赤外線透過性樹脂7によって封止される。上記赤外線透過性樹脂7は、第1実施形態と同様に略立方体の形状をしており、上記赤外線透過性樹脂7の、上記フォトダイオード5とLEDチップ3に対向する位置が、レンズ部7a、7bになっている。上記フレキシブル基板2は、主部分2aから延長する延長部2b、2cを有する。上記フレキシブル基板の延長部2bは、上記フレキシブル基板2の主部分2aと延長部2bとの間の境界線で略90°で折り曲げられて、上記直方体の赤外線透過性樹脂7に接して設置される。上記フレキシブル基板2の延長部2bから更に延長される延長部2cは、上記延長部2bとの間の境界線で90°で折り曲げられて、上記赤外線透過性樹脂7のレンズ7a、7bとなっている面に、上記レンズ7a、7b部分を除いて接するように設置される。以上のように、フレキシブル基板2の主部分2aと、延長部2b、2cが、赤外線透過性樹脂7の表面を覆って赤外線データ通信モジュール1を構成する。そして、上記フレキシブル基板2の延長部2b、2cは、エッチング等により全面に図示しない銅箔パターンを設けており、赤外線データ通信モジュール1に対して電磁シールドを行うようにしている。上記図示しない銅箔パターンは、赤外線データ通信モジュール1内部でGNDと接続されている。フレキシブル基板2の主部分2aのLEDチップ3等の電子部品を搭載しない面においても、図示しない端子部を除いて、図示しない銅箔パターンを設けており、この銅箔パターンは赤外線データ通信モジュール1内部でGNDと接続されている。

【0047】図7は、上記フレキシブル基板2を、上記赤外線透過性樹脂7の表面に覆った状態を示した図である。

【0048】この赤外線データ通信モジュール1は、銅箔パターンを備えて電磁シールド効果を有するフレキシブル基板2で覆われることによって、シールドケースを使用することなく電磁シールド効果が得られる。そのため、シールドケースによる体積の増加がないので、赤外線データ通信モジュール1を小型にすることができる。また、シールドケースとGNDとを、赤外線データ通信モジュール1の外部で半田付けによって接続する必要がないので、半田付けの際に起こり得る接続不良を回避できて、信頼性の向上が図れる。

【0049】図8は、本発明の第4実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図であり、図6に示した本発明の第3実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板2に、延長部2dを

更に追加したものである。上記延長部2dにも電磁シールド効果を与えるために銅箔パターンを施しており、第3実施形態において表面を覆っていなかった赤外線透過性樹脂7の側面部も、上記フレキシブル基板の延長部2dで覆うようにしている。

【0050】図9は、このフレキシブル基板2を組み立てて赤外線透過性樹脂7の表面を覆った状態を示している。上記フレキシブル基板の延長部2dを付加することによって、赤外線透過性樹脂7の電磁シールドをする面を増やして、上記赤外線データ通信モジュール1の電磁シールド効果をさらに向上させることが可能である。また、同様に、更にフレキシブル基板2を延長することによって、赤外線透過性樹脂7の下面も電磁シールドすることも可能であり、そうすれば、シールドケースでは実現が難しかった全面シールドを容易に行うことができる。

【0051】図10は、本発明の第5実施形態の赤外線データ通信モジュールを構成する1部分であるフレキシブル基板2を示した図である。フレキシブル基板2のフォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3を搭載して赤外線透過性樹脂7を設置する主部分2aは、上記LEDチップ3を搭載する位置が、カップ状の凹部4になっている。上記フレキシブル基板の主部分2aは、短辺方向の一方に延長して、赤外線データ通信モジュール1の上面を覆う延長部2bを形成し、そして延長部2bからさらに延長して、赤外線データ通信モジュール1のレンズ部7a、7bを有する面の、上記レンズ7a、7bを除いた面を覆う延長部2cとを設けている。このフレキシブル基板2は両面基板もしくは3層以上のパターン層を有するものとし、上記フレキシブル基板2の延長部2bの赤外線透過性樹脂7に接しない側の面に、エッチング等により図示しない配線パターンを形成する。この配線パターンに、ダイボンドあるいはリフロー等により周辺電子部品10を接続し、上記周辺電子部品10を延長部2bに搭載する。上記周辺電子部品10に接続する配線パターンと、赤外線データ通信モジュール1の電子部品としてのICチップ6とは、図示しないスルーホールにより接続されている。一方、上記延長部2bの上記周辺電気部品10を設置しない側の面には、エッチング等により、全面に図示しない銅箔パターンを設けて電磁シールド効果を持たせている。この銅箔パターンは、赤外線データ通信モジュール1内部でGNDと接続されている。また、赤外線データ通信モジュール1の前面を覆う延長部2cにもエッチング等により全面に図示しない銅箔パターンを設けて、電磁シールド効果を持たせている。この銅箔パターンも赤外線データ通信モジュール1内部でGNDと接続する。またフレキシブル基板2の主部分2aも、LEDチップ3等の電子部品を搭載しない側の面に、図示しない端子部を除いて、可能な限りの範囲に銅箔パターンを設け、この銅箔パ

ーンは赤外線データ通信モジュール1内部でGNDと接続する。

【0052】この赤外線データ通信モジュール1は、赤外線通信性能を維持するために必要な周辺電子部品10を、赤外線データ通信モジュール1に直接配置する事が可能であり、赤外線データ通信データの高速化にも十分対応した性能が得られる。また、周辺電子部品10をマザーボードあるいはサブ基板に搭載しないので部品搭載面積を縮小でき、赤外線データ通信機能搭載機器の小型化が可能である。また、シールドケースを使用せずに電磁シールドを行えるので、赤外線データ通信モジュール1の小型化が可能である。

【0053】図11は、本発明の第5実施形態の赤外線データ通信モジュールの斜視図である。

【0054】図12は、本発明の第6実施形態の赤外線データ通信モジュールを構成する部品の1つであるフレキシブル基板2を示した図である。フレキシブル基板2は、LEDチップ3を搭載する位置がカップ状の凹部4になっており、フォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3を搭載して赤外線透過性樹脂を設置する主部分2aと、上記主部分2aを短辺方向の一方に延長して、周辺電子部品10を搭載する延長部2eと、この延長部2eからさらに延長してなる端子部2fとを有する。上記フレキシブル基板の延長部2eには、エッチング等により周辺電子部品10を搭載するための図示しない配線パターンを設け、この配線パターンに周辺電子部品10をダイボンドあるいはリフロー等により接続している。また、上記端子部2fにはマザーボードと接続するための端子をエッチング等により形成している。

【0055】図13は、上記フレキシブル基板2に、赤外線透過性樹脂7のレンズ部7a、7bから赤外線を出射する方向が、上記フレキシブル基板2と直角になるように、赤外線透過性樹脂7を形成した赤外線データ通信モジュール1を示した図である。この赤外線データ通信モジュール1は、従来の赤外線データ通信モジュールを、レンズから赤外線を出射する方向がサブ基板と直角になるように、サブ基板に搭載した場合と同等の状態が、赤外線データ通信モジュール1のみで得られる。

【0056】図14は、本発明の第6実施形態の赤外線データ通信モジュールの変形例を示した図である。図12に示したフレキシブル基板2を、主部分2aと、延長部2eとの境界線で90度曲げて、上記主要部に赤外線透過性樹脂7を形成している。この変形例によれば、従来の赤外線データ通信モジュールを、レンズから赤外線を出射する方向がサブ基板と平行になるように、サブ基板に搭載した場合と同等の状態が、赤外線データ通信モジュール1のみで得られる。

【0057】上記第6実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、赤外線通信性能確保のために必要な周辺電子部品10を、赤外線データ通信モジュール1の直

近に配置する事が可能であり、赤外線データ通信の高速化にも十分対応した性能が得られる。またサブ基板に従来の赤外線データ通信モジュールを搭載した場合と同等の状態にすることができるため、サブ基板に従来の赤外線データ通信モジュールを搭載する際の半田付けが不要となり、半田付けの際に生じ得る接続不良が回避でき、信頼性の向上が図れる。また、従来のサブ基板に相当する部分は、加工が容易なフレキシブル基板2であるので、基板形状の要望に容易に対応する事が可能である。

【0058】図15は、本発明の第7実施形態の赤外線データ通信モジュールを構成する部品の1つであるフレキシブル基板2を示した図である。上記フレキシブル基板2は、フォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3を搭載して赤外線透過性樹脂7を設置する主部分2aを、長辺方向の左右両側に夫々延長して、延長部2g、2gと、そしてさらに延長部2g、2gを夫々同じ方向に延長して延長部2h、2hを設けている。フレキシブル基板の主部分2aには、フォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3をダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載し、延長部2h、2hには補助光源用LEDチップ12、12をダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載する。上記フレキシブル基板2は、LEDチップ3および補助光源用LEDチップ12、12を搭載する位置がカップ状の凹部4、4、4になっている。上記補助光源用LEDチップ12、12は、ICチップ6と図示しない銅箔パターンにより接続されており、ICチップ6によって、主部分2aのLEDチップ3と共に駆動される。

【0059】図16は、図15のフレキシブル基板2に赤外線透過性樹脂7を設置して、LEDチップ3および補助光源用LEDチップ12、12に対応する位置にレンズ部を形成して、赤外線データ通信モジュール1を形成した状態を示す図である。上記フレキシブル基板2の主部分2aに赤外線透過性樹脂7を設置して主モジュール20を形成するとともに、上記フレキシブル基板の延長部2h、2hに赤外線透過性樹脂樹脂27、27を設置して補助光源用LED30、30を形成している。一方、上記フレキシブル基板2の延長部2g、2gには、樹脂を設置せずに、上記主モジュール20と、上記補助光源用LED30、30との間を可動に接続する部分としている。上記可動の延長部2g、2gによって、上記主モジュール20と、上記補助光源用LED30、30との間は、任意の角度をなすことができる。

【0060】また、上記補助光源用LED30、30は、上記フレキシブル基板の延長部2g、2gを通る配線を介して、上記主モジュール20のICに接続されているため、従来のように上記補助光源用LEDを図示しないマザーボードあるいはサブ基板に別個に配線する必要がない。また、上記補助光源用LED30、30は、

上記フレキシブル基板の延長部2g、2gを介して主モジュール20に支持されているので、従来の補助光源用LEDのように別個に搭載基板に固定する必要がない。したがって、端子の接続および固定のために半田付けが必要な位置は、上記主モジュール20の端子部のみであるので、半田付け箇所を削減して、信頼性の向上が図れる。

【0061】また、補助光源用LED30、30の駆動はICチップ6により行うので、赤外線データ通信モジュールの外部に補助光源用LED30、30の駆動部品を配置する必要がない。したがって、赤外線データ通信モジュール1の周辺の部品点数を減らして、上記赤外線データ通信機モジュール1を搭載する機器の小型化が可能となる。

【0062】図17は、本発明の第8実施形態の赤外線データ通信モジュールを構成する部品の一つであるフレキシブル基板2を示した図である。このフレキシブル基板2は、図15に示した第7実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板2を、主部分2aの短辺方向についても延長して、フレキシブル基板2の延長部2eおよび端子部2fを設けたものである。図15に示した部品と同一のものは同じ参照番号を付して、詳細の説明を省く。フレキシブル基板2の短辺方向の延長部2eには、エッチング等により周辺電子部品10を搭載するための図示しない配線パターンを形成し、上記配線パターンに、周辺電子部品10をダイボンドあるいはリフロー等によって接続して搭載する。また、上記フレキシブル基板2の延長部2eからさらに延長されてなる端子部2fには、赤外線データ通信モジュール1をマザーボードと接続するための端子をエッチング等により形成している。

【0063】図18は、本発明の第8実施形態であり、図17に示したフレキシブル基板2の主部分2aと延長部2h、2hとに赤外線透過性樹脂7、27、27を設置して、主モジュール20と補助光源用LED30、30とを形成している。この赤外線データ通信モジュール1は、通信性能確保のために必要な周辺電子部品10を、赤外線データ通信モジュール1の直近に配置する事が可能であり、赤外線データ通信の高速化にも十分対応した性能が得られる。また、この赤外線データ通信モジュール1は、従来のサブ基板に、従来の赤外線データ通信モジュールと従来の補助光源用LEDとを、この従来の赤外線データ通信モジュールと従来の補助光源用LEDとが赤外線を出射する方向が、上記従来のサブ基板と直角および所定の角度をなすように、夫々別個に搭載した場合と同等の性能が得られる。本発明の補助光源用LED30、30は、上記主モジュール20のICチップ6によって、上記主モジュール20と一緒に駆動される。したがって、従来のサブ基板に、従来の赤外線データ通信モジュールと従来の補助光源用LEDとを搭載する

場合に比べて、補助光源用LED駆動部品を別個に搭載する必要がなくなり、上記補助光源用LED駆動部品を搭載するための半田付けを削減できて、半田付け時に起こり得る接続不良を削減できて、信頼性の向上が図れる。

【0064】図19は、図18に示した第8実施形態の赤外線データ通信モジュールの変形例であり、フレキシブル基板2を、主部分2aと、延長部2eとの間の境界線で略90度に曲げて、上記主モジュール20および補助光源用LED30、30が赤外線を出射する方向が、上記フレキシブル基板の延長部2eおよび端子部2fと夫々平行になるようにした状態を示した図である。

【0065】図20は、本発明の第9実施形態の赤外線データ通信モジュール1の一部分であるフレキシブル基板2を示したものである。このフレキシブル基板2は、LEDチップ3および補助光源用LEDチップ12、12を搭載する位置がカップ状の凹部4、4、4になっている。上記フレキシブル基板2は、主部分2aの長辺方向の左右両側に夫々フレキシブル基板を延長して、延長部2h、2hを設けている。

【0066】上記フレキシブル基板の主部分2aにはフォトダイオード5、ICチップ6およびLEDチップ3をダイボンドおよびワイヤーボンディングによって搭載して、延長部2h、2hには、補助光源用LEDチップ12、12をダイボンドおよびワイヤーボンディングにより搭載する。上記補助光源用LEDチップ12、12は、ICチップ6と図示しない銅箔パターンにより接続されており、ICチップ6内部のLED駆動回路により駆動される。

【0067】図21は、本発明の第9実施形態であり、図20に示したフレキシブル基板2に、赤外線透過性樹脂7を設置して赤外線データ通信モジュールを形成した状態を示す図である。上記フレキシブル基板2の主部分2aと延長部2h、2hとは、夫々の境界線において一定の角度 $\alpha$ 、 $\alpha$ をなすように曲げ加工されている。このフレキシブル基板2の電子部品を搭載した側の全面に、赤外線透過性樹脂7を設置し、フレキシブル基板2の主部分2aに対応する主モジュール20と、フレキシブル基板の延長部2h、2hに対応する補助光源用LED30、30とが一体となった赤外線データ通信モジュール1を形成している。

【0068】この赤外線データ通信モジュール1は、補助光源用LED30、30を、通信規格に沿った最適の発光角度 $\alpha$ に設定して固定することができるので、高い精度の赤外線通信指向性が得られる。また、補助光源用LED30、30は主モジュール20に接続して支持されるので、従来の赤外線データ通信モジュールのように、補助光源用LEDを別個に支持する必要がない。

【0069】また、補助光源用LED30、30の配線は、主モジュール20に接続されているため、光源用L

LED部30、30に主モジュール20と別個に端子を設ける必要はなく、また、補助光源用LED30、30の駆動回路も、主モジュール20のICチップ6に内蔵されているため、別個に駆動部品を設ける必要はない。したがって、部品点数を削減でき、部品と基板を接続するための半田付けの箇所が低減できるので、信頼性の向上も図れる。また、部品点数が少ないので、マザーボードあるいはサブ基板上の部品搭載面積を小さくできて、赤外線データ通信モジュール1を搭載する機器の小型化が可能となる。

【0070】図22に示す本発明の第10実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板は、図20に示した第9実施形態のフレキシブル基板に延長部を設けたものであり、同一の機能を有する部品には同一の参照番号を付して、詳細な説明を省略する。図22において、フレキシブル基板2は、主部分2aの短辺方向の一方に、フレキシブル基板2を延長して延長部2eと端子部2fとを設けている。上記フレキシブル基板2の延長部2eには、周辺電子部品10を搭載するための図示しないパターンをエッチング等によって設け、このパターンに、周辺電子部品10をダイボンドあるいはリフロー等によって接続して搭載している。また、上記端子部2fには、赤外線データ通信モジュール1を図示しないマザーボードと接続するための端子をエッチング等により形成している。

【0071】図23は本発明の第10実施形態であり、図22で示したフレキシブル基板2を、主部分2aと、延長部2h、2hとの間の境界線において角度 $\alpha$ 、 $\alpha$ を持つように曲げて、上記フレキシブル基板の主部分2aと、延長部2h、2hとの電子部品搭載側に、赤外線透過性樹脂7を一体に設置している。

【0072】この赤外線データ通信モジュール1は、赤外線通信性能の確保のために必要な周辺電子部品10を、赤外線データ通信モジュール1に内蔵して直近に配置する事が可能となり、そのため電子部品間の配線を短くできて、赤外線データ通信の高速化にも十分対応した性能を得ることができる。

【0073】また、この第10実施形態の赤外線データ通信モジュール1は、従来のサブ基板に、従来の赤外線データ通信モジュールと補助光源用LEDとを、この赤外線データ通信モジュールと補助光源用LEDとが赤外線を出射する方向が、上記従来のサブ基板と直角および所定の角度をなすように、夫々別個に搭載した場合と同等である。この赤外線データ通信モジュール1は、上記従来の赤外線データ通信モジュールおよび補助光源用LEDに比べて、従来のサブ基板に補助光源用LEDおよび補助光源用LEDの駆動部品を搭載する必要がない。したがって、上記補助光源用LEDおよび補助光源用LEDの駆動部品を上記サブ基板に接続するための半田付けが不要となるので、半田付け時に起こり得る接続不良を回

避できて、信頼性の向上が図れる。

【0074】また、補助光源用LED30、30の配線は主モジュール20に接続されており、図示しないマザーボードに別個に接続する必要がない。また、補助光源用LED部20は、通信規格に沿った所定の角度 $\alpha$ で固定されているため、従来の補助光源用LEDを搭載する際に必要であった取り付け角度の調節は必要ない。したがって、赤外線データ通信モジュールの赤外線通信指向性の精度の向上と、取付け作業性の向上とが図れる。

【0075】図24は、図23に示した本発明の第10実施形態の変形例であり、フレキシブル基板2を、主部分2aと延長部2eとの間の境界線で略90度に曲げて、上記主モジュール20および補助光源用LED30、30を、この主モジュール20および補助光源用LED30、30が赤外線を出射する方向が上記フレキシブル基板2の延長部2eおよび2fと夫々水平になるようにした状態を示した図である。

【0076】上記図15乃至30によって図示した本発明の第6乃至第10実施形態の赤外線データ通信モジュールは、主モジュール20に、補助光源用LED30、30を、角度を変化可能に2個設けたものであるが、この補助光源用LED30、30は、補助受信素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる補助受信モジュールを2個設けたものでもよく、また、補助光源LEDと、補助受信モジュールとを1個ずつ設けたものでもよい。また、上記補助光源用LEDおよび補助受信モジュールは、合計で2個であるが、補助光源用LEDと補助受信モジュールのいずれかまたは両方を、何個設けてもよい。

【0077】上記フレキシブル基板2は、LEDチップ3および補助光源用LEDチップ12を搭載する位置が、カップ状の凹部4になっているが、上記凹部4を形成しないで上記LEDチップ3および補助光源用LEDチップ12を直接フレキシブル基板2に搭載してもよい。

【0078】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の赤外線データ通信モジュールによれば、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品を搭載する基板として、フレキシブル配線基板を使用するので、従来の硬質基板を用いる場合に比べて、赤外線データ通信モジュール全体の厚みを薄くできる。

【0079】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記フレキシブル基板に搭載する赤外線発光素子を、上記フレキシブル基板の赤外線発光素子の搭載部に設けた凹部に設置するので、上記赤外線発光素子の位置を、上記レンズの焦点距離に適切に対応させて、赤外線の指向性や発光強度の性能の向上が可能となる。

【0080】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、フレキシブル基板の主部分と、上記主部分から延長した延長部に、例えばGNDに接続した金属パタ

ーンを施して、上記主部分と延長部とで赤外線透過性樹脂のレンズ部以外の表面を覆うので、シールドケースを用いなくて電磁シールド効果を得ることができる。したがって、赤外線データ通信モジュールの小型化が行える。

【0081】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記電磁シールドとして、加工が容易なフレキシブル基板を使用するので、上記赤外線透過性樹脂の表面の多くの部分を被覆できて、電磁シールド効果を向上できる。

【0082】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、電磁シールドとして、シールドケースを用いないので、シールドケースを使用する際に必要である取付け基板との半田付けを省くことができるので、半田付けの際に起こり得る接続不良を回避できて、信頼性の向上を図れる。

【0083】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、フレキシブル基板の主部分は、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を備え、上記フレキシブル基板の主部分から延長した延長部に周辺電子部品を搭載するので、上記主部分と電子部品との間の配線が短くなって、赤外線データ通信の高速化に対応できる。

【0084】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、赤外線データ通信モジュールの中に周辺電子部品を組み込むので、赤外線データ通信モジュールと、周辺電子部品とを別個に製造した後に、搭載基板に夫々搭載する場合に比べて、搭載時の半田付けの際に生じ得る接続不良を回避できて、信頼性を向上できる。

【0085】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、赤外線透過性樹脂の表面を覆うフレキシブル基板に、周辺電子部品を搭載するので、周辺電子部品を、赤外線データを送受信する部品の直近に設置できる。したがって、配線距離を短くできるので赤外線データ通信の高速化に対応できるとともに、上記周辺電子部品の設置のための占有体積を最小限に抑えることができる。

【0086】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、赤外線データ通信モジュールのフレキシブル配線基板に形成した凹部に対応する裏側の凸部のみを、樹脂によって封止するので、この樹脂によって凹部内に設置した赤外線発光素子を保護することができて赤外線発光機能の信頼性を向上できるとともに、上記凸部のみを樹脂封止するので、赤外線データ通信モジュールの体積の増大を最小限に抑えることができる。

【0087】1実施形態の赤外線データ通信モジュールの取付け機構によれば、搭載基板に搭載した赤外線データ通信モジュールは、赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板の凸部の樹脂封止部分が、上記搭載基板

に設けた貫通穴に収納されているので、搭載機器での上記赤外線データ通信モジュールの占有体積を抑えることができる。

【0088】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂を搭載しているフレキシブル基板の主部分に加えて、上記主部分からフレキシブル基板を延長した延長部に、赤外線発光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線発光部、赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線受光部、または赤外線発光素子および赤外線受光素子を赤外線透過性樹脂で封止してなる赤外線通信部のうちの少なくとも1つを設けるので、上記主部分のみでは通信が不可能な通信規格にも対応することができる。

【0089】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記フレキシブル基板の主部分の樹脂と、延長部の樹脂とは分離しているので、上記主部分と延長部とがなす角度を所望の通信規格に応じて設定することができる。

【0090】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記補助的な通信部品を、上記主部分と別個に調整して固定する必要がないので、上記補助的な通信部品を固定するための半田付けの際に起こり得る接続不良を回避できて、工程の簡略化と信頼性の向上を図ることができる。

【0091】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記補助的な通信部品の駆動部品を、上記主部分の電子部品に組み込むので、上記補助的な通信部品を駆動する電子部品を別個に設ける必要がなく、部品点数の削減と、上記駆動部品を別個に設置するための半田付けの省略による信頼性の向上を行える。

【0092】1実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、フレキシブル基板上に、赤外線発光素子、赤外線受光素子、電子部品および赤外線透過性樹脂からなる主部分に加えて、赤外線発光部、赤外線受光部、または赤外線通信部のうちの少なくとも1つを設け、更に、周辺電子部品を設けるので、上記赤外線データ通信モジュールと、上記周辺部品を別個に設置する際の半田付けを省略して、赤外線データ通信モジュールの信頼性を向上できる。

【0093】この発明の赤外線データ通信モジュールによれば、フレキシブル基板上に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品からなる主部分と、補助的な通信部品部分とを設け、一体に赤外線透過性樹脂で封止して形成するので、上記主部分と、補助的な通信部品とを別個に搭載基板に固定する必要がないので、補助的な通信部品を半田付けして接続する工程を削減することができる。そのため、工程の簡略化と、半田付け時に起こり得る接続不良を回避して、信頼の向上を図ることができる。

【0094】また、上記実施形態の赤外線データ通信モジュールによれば、上記補助的な通信部品を駆動する電子部品を別個に設ける必要がないので、部品点数の削減と、半田付けの接続不良を回避して、赤外線データ通信モジュールの信頼性を向上できる。

【0095】この発明の赤外線データ通信モジュールによれば、フレキシブル基板上に、赤外線発光素子、赤外線受光素子および電子部品からなる主部分と、補助的な通信部品部分とを設け、一体に赤外線透過性樹脂で封止して形成する一方、上記補助的な通信部品を設ける部分とは別の部分に周辺電子部品を設けるので、従来のように、赤外線データ通信モジュールと周辺電子部品とを別個に製造した後に搭載基板に夫々搭載する場合に比べて、搭載する部品数を減らして搭載工程を削減できるので、搭載時の半田付けの際に生じ得る半田の接続不良を低減して、赤外線データ通信モジュールの信頼性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視透過図である。

【図2】 本発明の第1実施形態の赤外線データ通信モジュールを搭載基板に搭載した状態を示した側面図である。

【図3】 本発明の第1実施形態の赤外線データ通信モジュールを搭載基板に搭載した状態を示した側面図である。

【図4】 本発明の第2実施形態の赤外線データ通信モジュールを搭載基板に搭載した状態を示した断面図である。

【図5】 本発明の第2実施形態の赤外線データ通信モジュールを搭載基板に搭載した状態を示した断面図である。

【図6】 本発明の第3実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図7】 本発明の第3実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図8】 本発明の第4実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図9】 本発明の第4実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図10】 本発明の第5実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図11】 本発明の第5実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図12】 本発明の第6実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図13】 本発明の第6実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図14】 本発明の第6実施形態の赤外線データ通信モジュールの変形例を示した斜視図である。

【図15】 本発明の第7実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図16】 本発明の第7実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図17】 本発明の第8実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図18】 本発明の第8実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図19】 本発明の第8実施形態の赤外線データ通信モジュールの変形例を示した斜視図である。

【図20】 本発明の第9実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図21】 本発明の第9実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図22】 本発明の第10実施形態の赤外線データ通信モジュールのフレキシブル基板を示した図である。

【図23】 本発明の第10実施形態の赤外線データ通信モジュールを示した斜視図である。

【図24】 本発明の第10実施形態の赤外線データ通信モジュールの変形例を示した斜視図である。

【図25】 従来の赤外線データ通信モジュールを示した斜視透過図である。

【図26】 従来の赤外線データ通信モジュールを、搭載基板に搭載した状態を示した側面図である。

【図27】 従来の赤外線データ通信モジュールを、搭載基板に搭載した状態を示した側面図である。

【図28】 従来の赤外線データ通信モジュールに、電磁シールドを施した状態を示した斜視図である。

【図29】 従来の赤外線データ通信モジュールに、補助光源用LEDを付加して搭載基板に搭載した状態を示した斜視図である。

【図30】 従来の赤外線データ通信モジュールに、補助光源用LEDを付加して搭載基板に搭載した状態を示した斜視図である。

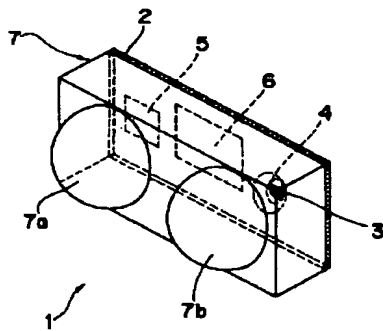
#### 【符号の説明】

- 1 赤外線データ通信モジュール
- 2 フレキシブル基板
- 2a フレキシブル基板の主部分
- 2b フレキシブル基板の延長部
- 2c フレキシブル基板の延長部
- 2d フレキシブル基板の延長部
- 2e フレキシブル基板の延長部
- 2f フレキシブル基板の端子部
- 2g フレキシブル基板の延長部
- 2h フレキシブル基板の延長部
- 3 LEDチップ
- 4 カップ状凹部
- 5 フォトダイオード
- 6 ICチップ
- 7 赤外線透過性樹脂

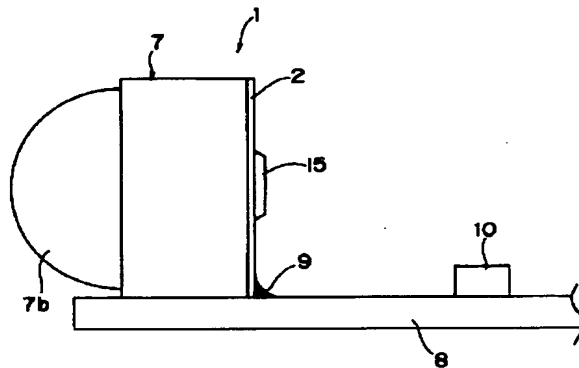
7a フォトダイオードに対応する位置の赤外線透過性樹脂によるレンズ  
 7b LEDチップに対応する位置の赤外線透過性樹脂によるレンズ  
 8 マザーボードあるいはサブ基板  
 9 半田  
 10 周辺電子部品

12 補助光源用LEDチップ  
 15 フレキシブル基板の凸部  
 16 マザーボードあるいはサブ基板の貫通穴  
 17 フレキシブル基板の凸部の樹脂封止部  
 20 主モジュール  
 30 補助光源LED  
 $\alpha$  主モジュールと補助光源用LEDとがなす角度

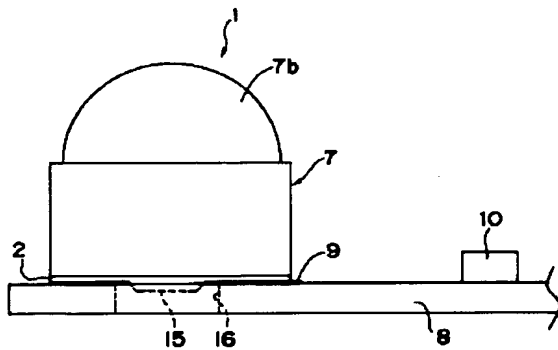
【図1】



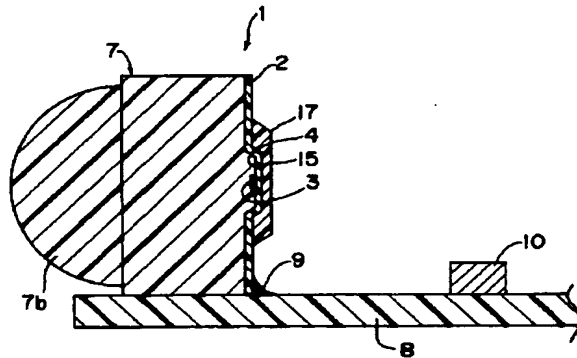
【図2】



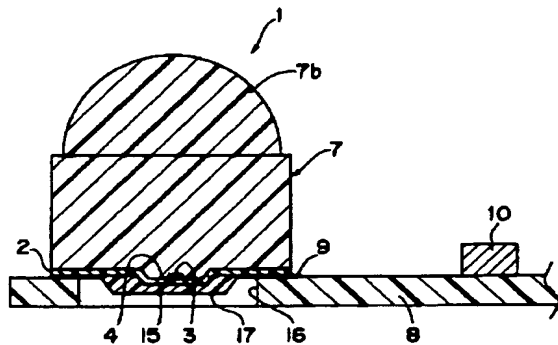
【図3】



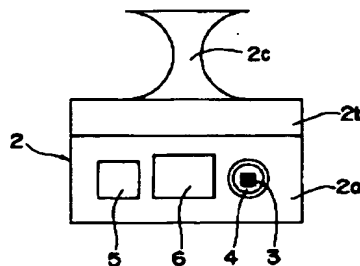
【図4】



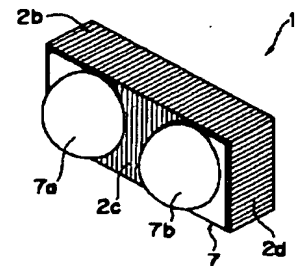
【図5】



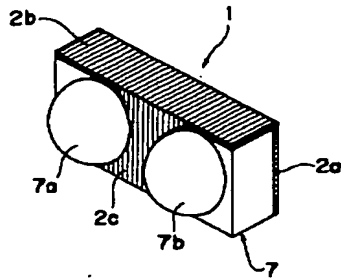
【図6】



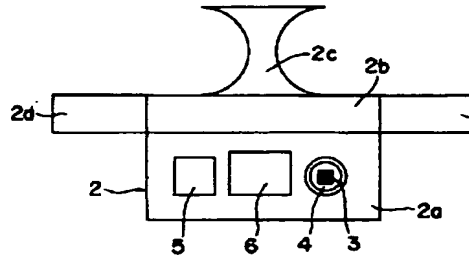
【図9】



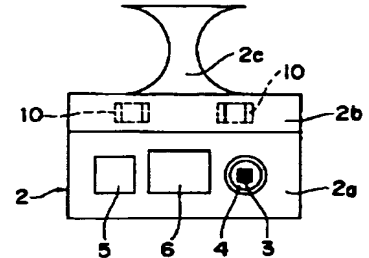
【図7】



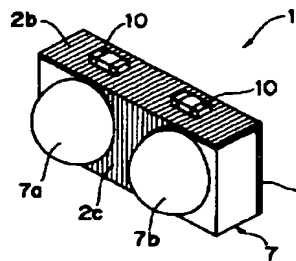
【図8】



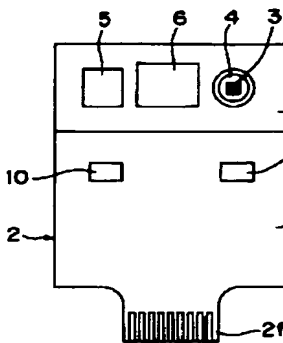
【図10】



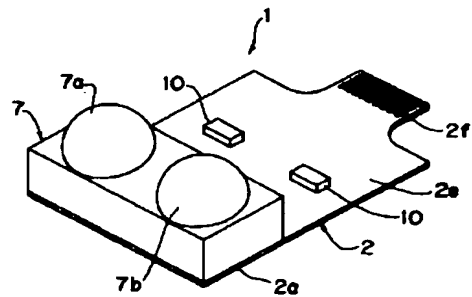
【図11】



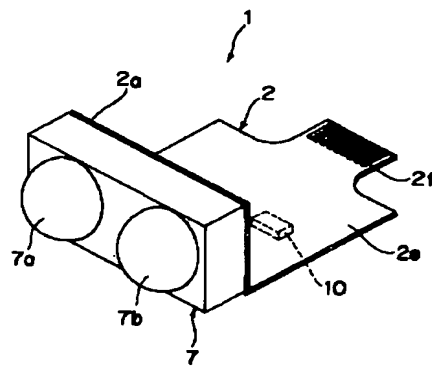
【図12】



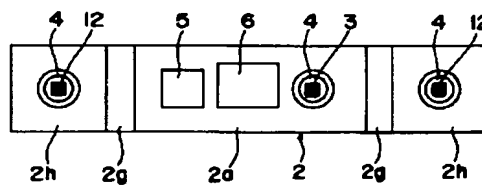
【図13】



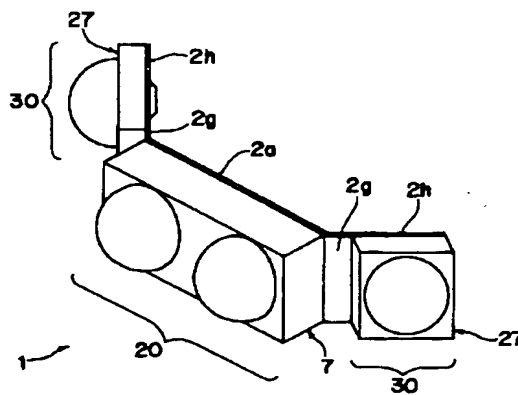
【図14】



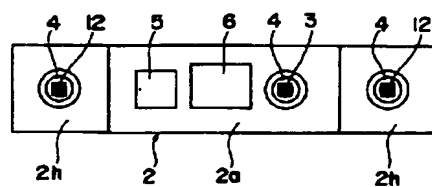
【図15】



【図16】

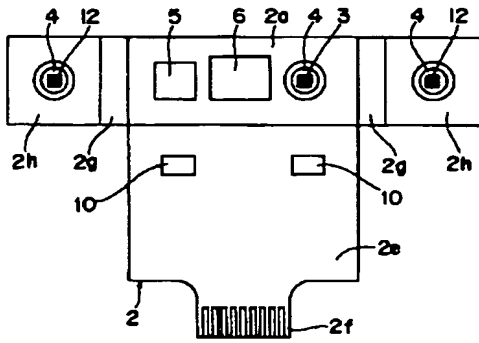


【図20】

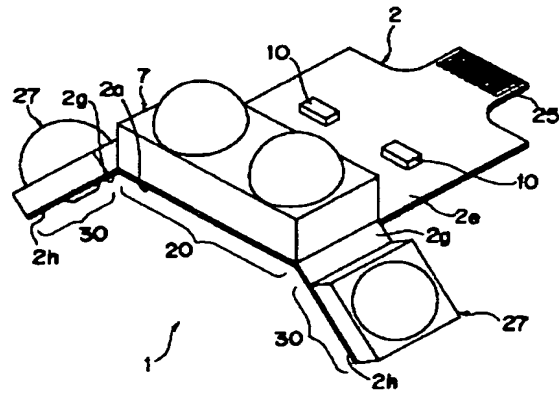




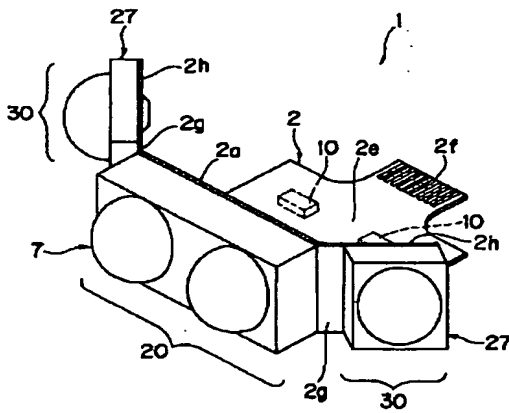
【図17】



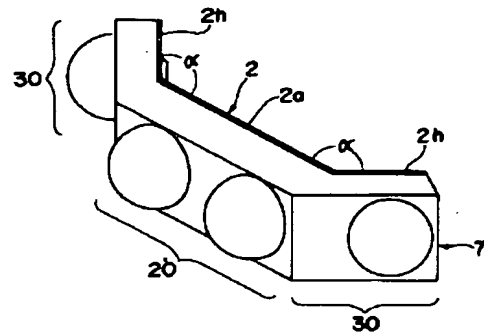
【図18】



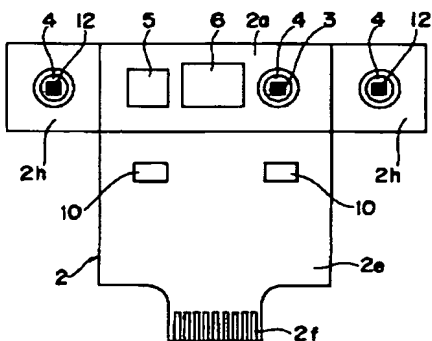
【図19】



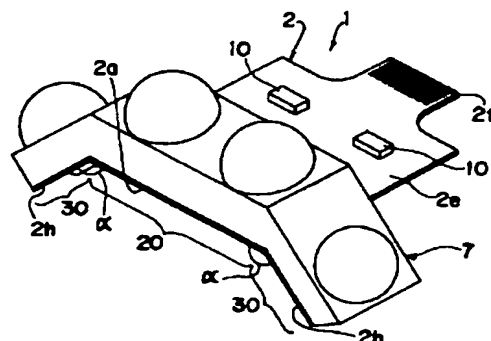
【図21】



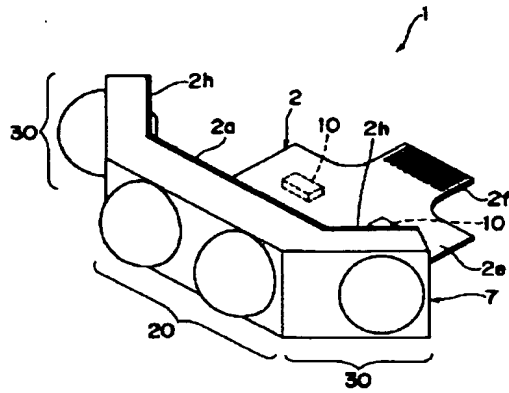
【図22】



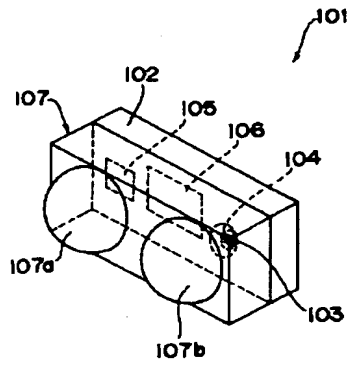
【図23】



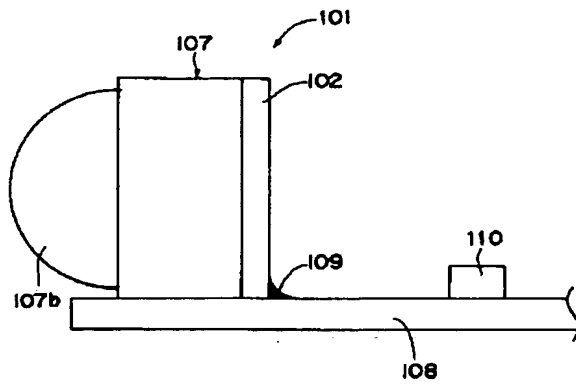
【図24】



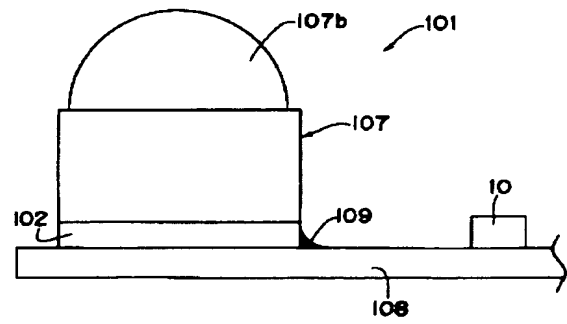
【図25】



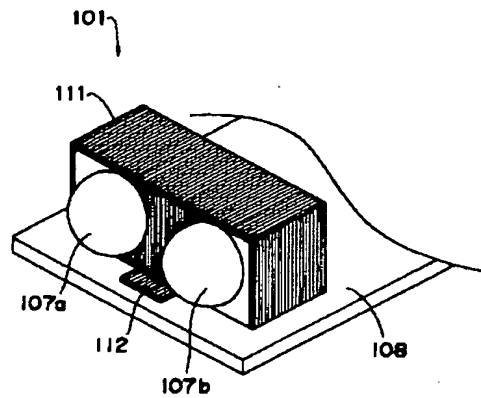
【図26】



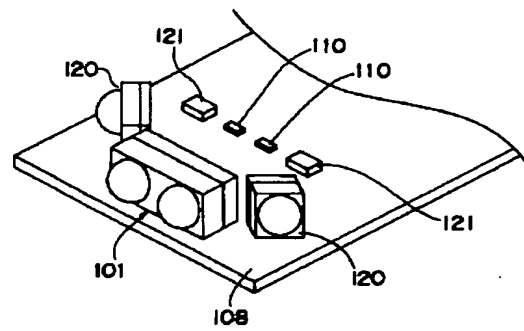
【図27】



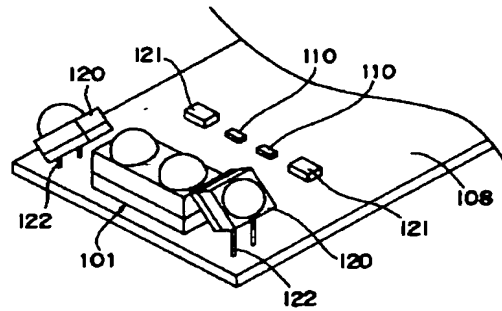
【図28】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E336 BB02 BB12 BC25 CC32 CC57  
GG25  
5F088 BA13 BA15 BB01 EA06 GA10  
HA10 JA03 JA06 LA01  
5F089 AA01 AA03 AA10 AB01 AC10  
AC26 CA11 CA20 DA13 FA10  
5K048 AA03 BA01 BA10 DB04 HA05  
HA07 HA11